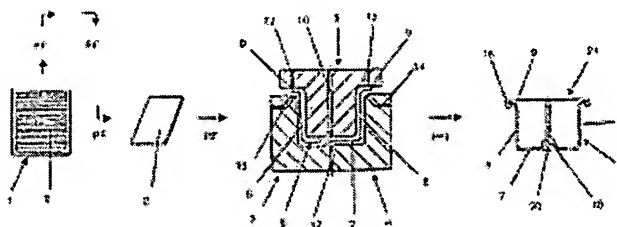


Production of hybrid metal/plastics components uses mold to shape metal plates by deep drawing and mold injected plastic material to be keyed to profiled body within mold

Patent number: DE19934545
Publication date: 2001-03-08
Inventor: KROGMEIER JUERGEN (DE); HAERTEL WULF (DE); ROSTEK WILFRIED (DE)
Applicant: BENTELER WERKE AG (DE)
Classification:
- international: B29C45/14
- european: B29C45/14D4, B62D29/00F
Application number: DE19991034545 19990722
Priority number(s): DE19991034545 19990722

Abstract of DE19934545

Production of hybrid component (21), in compound metal/plastics structure, comprises, mold having two moving sections (4,5), which are brought together to shape metal plate (2) into profiled body (6) by deep drawing. A plastics material is injected into the mold (3) to be keyed to the shaped body (6). After cooling, the mold sections (4,5) are separated and the hybrid component (21) is removed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 199 34 545 C 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 29 C 45/14

②1 Aktenzeichen: 199 34 545.7-16
②2 Anmeldetag: 22. 7. 1999
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 3. 2001

DE 199 34 545 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 **Patentinhaber:**
Benteler AG, 33104 Paderborn, DE

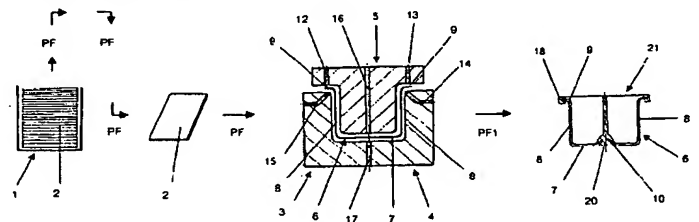
⑦4 **Vertreter:**
Bockermann & Ksoll, Patentanwälte, 44791
Bochum

⑦2 **Erfinder:**
Rostek, Wilfried, Prof. Dipl.-Ing. Dr., 33100
Paderborn, DE; Krogmeier, Jürgen, Dipl.-Ing., 33161
Hövelhof, DE; Härtel, Wulf, Dipl.-Ing., 32760
Detmold, DE

⑤6 **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 197 29 486 C2
DE 42 33 254 C2
DE 195 19 752 A1
DE 195 13 949 A1
DE 33 23 346 A1

⑤4 **Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils im Metall/Kunststoffverbund**

⑤7 Bei dem Verfahren wird eine einem Lager (1) entnommene, gegebenenfalls vorbehandelte Metallplatte (2) in einem Umform-Spritzgießwerkzeug (3) mit zwei zueinander relativ verlagerbaren Werkzeugteilen (4, 5) lagefixiert. Anschließend werden die Werkzeugteile (4, 5) unter Verformung der Metallplatte (2) zu einem Profilkörper (6) aufeinander zu bewegt. Danach wird bei miteinander verriegelten Werkzeugteilen (4, 5) Kunststoff in das geschlossene Umform-Spritzgießwerkzeug (3) unter bereichsweise Formschluss mit dem Profilkörper (6) gespritzt. Nach dem Abkühlen des vorgefertigten Hybridbauteils (21) werden die Werkzeugteile (4, 5) voneinander entfernt und es wird letztlich der Hybridbauteil (21) dem Umform-Spritzgießwerkzeug (3) entnommen.



DE 199 34 545 C 1

Beschreibung

Hybridbauteile im Metall/Kunststoffverbund werden z. B. dort eingesetzt, wo Metallkonstruktionen verstärkt werden sollen und eine Integration von Funktionen vorgesehen ist. Des Weiteren werden solche Hybridbauteile dann verwendet, wenn ein niedriges Eigengewicht angestrebt wird. Ferner erlaubt die Kunststoffkomponente die Verwirklichung spezifischer Oberflächendesigns, so dass ein Hybridbauteil im Metall/Kunststoffverbund die Kombination technischer Elemente mit gestalterischen Gesichtspunkten erlaubt.

Bei der Herstellung eines Hybridbauteils geht man bislang so vor, dass zunächst eine Metallplatte einem Lager entnommen oder von einem Coil abgetrennt wird. Die Metallplatte kann dann vorbehandelt, z. B. entsprechend einer bestimmten Kontur gestanzt werden. Bei einer gestapelten Metallplatte kann die Vorbehandlung unter Umständen auch vor dem Lagern erfolgen. Danach wird die Metallplatte in einem Tiefziehwerkzeug durch Zugdruckumformen zu einem Profilkörper (Erstzug) verformt. Es kann aber auch ein bereits vorhandener Profilkörper durch Zugdruckumformen zu einem Profilkörper mit anderen Abmaßen (Weiterzug) ohne beabsichtigte Veränderung der jeweiligen Materialdicke verformt werden. Das Tiefziehen der Metallplatte zum Profilkörper kann hierbei mit starren Werkzeugen wie Matrize und Ziehstempel, mit nachgiebigen Werkzeugen wie Ziehstempel und Gummikissen, mit Wirkmedien wie Flüssigkeiten und Gasen oder auch mit einer Wirkenergie wie z. B. einem magnetischen Feld durchgeführt werden.

Nach dem Tiefziehen wird der so gebildete Profilkörper in der Regel in dieser Fertigungsstätte gelagert und dann zu einer anderen Fertigungsstätte transportiert, wo er zunächst ebenfalls gelagert und dann in einem Spritzgießwerkzeug zum Hybridbauteil vervollständigt wird.

Ähnlich dem Extrudieren wird beim Spritzgießen der zu verarbeitende Kunststoff durch eine Schnecke gefördert, homogenisiert und bei Thermoplasten durch Friktion und Zylinderbeheizung plastifiziert. Die Schnecke führt neben der rotatorischen auch eine translatorische Bewegung aus und übernimmt dadurch die Funktion eines Kolbens. Beim Spritzvorgang schiebt dann die Schnecke die Kunststoffmasse in das Spritzgießwerkzeug. Die vorgegebenen Hohlräume zwischen der Form und dem Profilkörper werden hierbei gefüllt und auf diese Weise der Profilkörper durch Formschluss mit dem Kunststoff verbunden.

Da die Herstellung des Profilkörpers aus einer Metallplatte bislang durchweg in einer anderen Fertigungsstätte als die Vervollständigung des Profilkörpers mit Kunststoff zu einem Hybridbauteil erfolgt, sind mit dieser sequentiellen Herstellungsweise eine Reihe von Arbeitsgängen verbunden, welche das Endprodukt, nämlich den Hybridbauteil unter betriebswirtschaftlichen Aspekten zwangsläufig verteuert. Es sind zusätzliche Werkzeuge und Handlungseinrichtungen für die Entnahme des Profilkörpers aus dem Tiefziehwerkzeug, für seine Lagerung, für seinen Transport von einer Fertigungsstätte zu anderen, für die dortige erneute Lagerung und für die Beschickung des Spritzgießwerkzeugs erforderlich. Auch der zeitliche Bedarf für die Herstellung eines Hybridbauteils ist demnach hoch. Da es sich bei einem Hybridbauteil in der Regel um ein Massenprodukt handelt, ist das Handling zwischen den beiden in verschiedenen Fertigungsstätten stattfindenden Arbeitsgängen umständlich und damit unwirtschaftlich.

Durch die DE 195 13 949 A1, die DE 195 19 752 A1, die DE 42 33 254 C2, die DE 33 23 346 A1 und die DE 197 29 486 C2 ist es bekannt, durch Stege verbundene Metallstreifen zu umspritzen und nachfolgend die verbindenden Metallstege zu durchtrennen sowie dabei den Metallgrat umzubiegen.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils im Metall/Kunststoffverbund zu schaffen, das mit einem geringeren personellen, vorrichtungstechnischen und zeitlichen Aufwand ein höheres wirtschaftliches Ausbringen gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den Merkmalen des Anspruchs 1.

Der Kern der Erfindung ist darin zu sehen, dass nunmehr die Verfahren des Tiefziehens und des Spritzgießens so miteinander kombiniert werden, dass nur noch ein einziges Werkzeug in einer einzigen Fertigungsstätte zur Herstellung eines Hybridbauteils benötigt wird. Auf diese Weise wird das Handling zwischen dem Tiefziehen und dem Spritzgießen (Lagern, Transportieren, erneutes Lagern) völlig eingespart und der Fertigungszyklus eines Hybridbauteils wesentlich verkürzt. Das wirtschaftliche Ausbringen wird deutlich erhöht.

Im Rahmen der Erfindung wird nunmehr eine Metallplatte – wie auch schon beim Stand der Technik – entweder einem Lager entnommen oder von einem Coil abgetrennt. Diese Metallplatte kann dann vorbehandelt, z. B. entsprechend der gewünschten späteren Konfiguration gestanzt und anschließend in einem Umform-Spritzgießwerkzeug mit mindestens zwei zueinander relativ verlagerbaren Werkzeugteilen lagefixiert werden. Als Halbzeuge bzw. Materialien für die Metallplatten können Tiefziehstahl mit diversen Beschichtungen oder höherfeste Werkstoffe zum Einsatz gelangen. Auch Engineered Blanks (Tailored Blanks sind denkbar. Hierunter wird eine partielle Verstärkung von flächigen Platten durch örtliches Aufsetzen von Blechstücken beliebiger Kontur durch Lasern, Punktschweißen oder Kleben verstanden. Ferner kann Aluminium als Werkstoff eingesetzt werden. Andere Metalle wie Kupfer etc. sind ebenfalls denkbar.

Nach der exakten Positionierung der Metallplatte in dem Umform-Spritzgießwerkzeug werden die Werkzeugteile aufeinander zu bewegt, wobei die Metallplatte in der gewünschten Weise zu einem Profilkörper verformt wird. Unabhängig davon, ob die Werkzeugteile nun hydraulisch oder mechanisch geschlossen und verriegelt werden, können bei dieser Maßnahme beliebige Arbeitsgänge wie insbesondere Tiefziehen, Prägen, Lochen oder Durchstellen durchgeführt werden.

Nach dem Umformen (Tiefziehen) bleiben die Werkzeugteile in der Regel verriegelt und der Profilkörper im Umform-Spritzgießwerkzeug lagefixiert. In Abhängigkeit der jeweiligen Bauteilkontur kann es ggf. erforderlich sein, dass die Werkzeugteile, evtl. auch nur partiell, etwas zurückgefahren werden, um Platz zum Einspritzen des Kunststoffs zu schaffen. Anschließend wird in das Umform-Spritzgießwerkzeug an vorbestimmten Stellen Kunststoff eingespritzt, der sich aufgrund der inneren Formgebung der Werkzeugteile dann so in dem Umform-Spritzgießwerkzeug verteilt, dass ein mindestens bereichsweiser Formschluss des Kunststoffs mit dem metallischen Profilkörper hergestellt wird. Dieser Formschluss kann beispielsweise durch partielles Umgreifen des Profilkörpers erreicht werden oder auch durch ein quasi Vernieten. Darüberhinaus können beim Spritzgießen Versteifungsrippen mit eingebracht werden, die dann mit dem Profilkörper ebenfalls in der jeweils geeigneten Weise verklammert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grundgedankens wird in den Merkmalen des Anspruchs 2 erblickt. Danach werden zusammen mit der Metallplatte

weitere Funktionskomponenten in dem Umform-Spritzgießwerkzeug positioniert. Solche Funktionskomponenten können Befestigungselemente, Muttereinleger oder weitere einzelne Metallprofile sein, welche dann die Fertigung eines auch komplexen Hybridbauteils ermöglichen. Alle diese Einzelteile werden über den Kunststoff zum Hybridbauteil miteinander verbunden.

Darüberhinaus erlaubt es die Erfindung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 3, dass im Zuge des Spritzgießens Bereiche des Profilkörpers durch den hydrostatischen Systemdruck weiter verformt werden. Auf diese Weise braucht mithin nicht schon beim Tiefziehen die Endkontur des Profilkörpers erzeugt zu werden. In diesem Zusammenhang sind herkömmliche Arbeitsgänge, wie Inserttechnik, Outserttechnik und In-mould-assembling integrierbar.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ablaufschema der Herstellung eines Hybridbauteils im Metall/Kunststoffverbund;

Fig. 2 in der Perspektive einen Längenschnitt eines solchen Hybridbauteils;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Hybridbauteil der **Fig. 2** und

Fig. 4 einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der **Fig. 3** entlang der Linie IV-IV.

In der **Fig. 1** ist mit 1 ein Lager für gestapelte Metallplatten 2 bezeichnet. Die Metallplatten 2 können vor der Stapelung behandelt, beispielsweise nach einer vorbestimmten Konfiguration gestanzt sein.

Von dem Lager 1 wird jede einzelne Metallplatte 2 direkt oder indirekt – unter Einschaltung einer z. B. stanzen- den Zwischenbehandlung – in nicht näher dargestellter Weise gemäß den Pfeilen PF zu einem Umform-Spritzgießwerkzeug 3 überführt, das zwei zueinander relativ verlagerbare Werkzeugteile 4, 5 (Untergesenk 4, Obergesenk 5) aufweist. Die Werkzeugteile 4, 5 werden mit Hilfe nicht näher dargestellter hydraulisch beaufschlagbarer Zylinder verlagert und durch diese in der geschlossenen Stellung auch miteinander verriegelt.

Die Formkonturen der beiden Werkzeugteile 4, 5 sind so gestaltet, dass mit ihnen aus jeder Metallplatte 2 ein im Querschnitt U-förmiger Profilkörper 6 mit einem Boden 7, zwei Schenkeln 8 und zwei Flanschen 9 hergestellt werden kann. Darüberhinaus werden mit Hilfe der beiden Werkzeugteile 4, 5 in der vertikalen Mittellängsebene VMLE des Profilkörpers 6 im Abstand zueinander am Boden 7 nach innen ausgeformte kugelabschnittsförmige Mulden 10 mit Lochungen 11 erzeugt (siehe auch **Fig. 2** bis 4).

Nach dem Tiefziehen wird bei miteinander verriegelten Werkzeugteilen 4, 5 Kunststoff über Kanäle 12–17 in den Werkzeugteilen 4, 5 derart in das Umform-Spritzgießwerkzeug 3 gespritzt, dass der Kunststoff entsprechend den Darstellungen der **Fig. 2** bis 4 mit den Flanschen 9 des Profilkörpers 6 einen Formschluss durch Umklammerung 18 eingeht, dass kreuzförmige Rippen 19 zwischen dem Boden 7 und den Schenkeln 8 des Profilkörpers 6 erzeugt werden, und dass die Rippen 19 über die gelochten Mulden 10 am Boden 7 mit diesem bei 20 quasi vernietet werden.

Auf diese Art und Weise wird ein Hybridbauteil 21 im Metall/Kunststoffverbund geschaffen. Dieses wird dann nach Abkühlung und dem Öffnen des Umform-Spritzgießwerkzeugs 3 diesem gemäß dem Pfeil PF1 in **Fig. 1** entnommen und der Weiterverwendung zugeführt.

- 2 – Metallplatten
- 3 – Umform-Spritzgießwerkzeug
- 4 – Werkzeugteil v. 3
- 5 – Werkzeugteil v. 3
- 6 – Profilkörper
- 7 – Boden v. 6
- 8 – Schenkel v. 6
- 9 – Flansche v. 6
- 10 – Mulden an 7
- 11 – Lochungen in 10
- 12 – Kanal in 5
- 13 – Kanal in 5
- 14 – Kanal in 4
- 15 – Kanal in 4
- 16 – Kanal in 5
- 17 – Kanal in 4
- 18 – Umklammerung v. 9
- 19 – Rippen
- 20 – Vernietung
- 21 – Hybridbauteil
- PF – Pfeile
- PF1 – Pfeil
- VMLE – vertikale Mittellängsebene v. 6

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteils (21) im Metall/Kunststoffverbund, bei welchem eine einem Lager (1) entnommene oder von einem Coil abgetrennte, gegebenenfalls vorbehandelte Metallplatte (2) in einem Umform-Spritzgießwerkzeug (3) mit mindestens zwei zueinander relativ verlagerbaren Werkzeugteilen (4, 5) lagefixiert wird und anschließend die Werkzeugteile (4, 5) unter Verformung der Metallplatte (2) zu einem Profilkörper (6) aufeinander zu bewegt werden, worauf bei miteinander verriegelten Werkzeugteilen (4, 5) Kunststoff in das geschlossene Umform-Spritzgießwerkzeug (3) unter bereichsweisem Formschluss mit dem Profilkörper (6) gespritzt wird, und dass nach dem Abkühlen des so gefertigten Hybridbauteils (21) die Werkzeugteile (4, 5) voneinander entfernt werden und danach der Hybridbauteil (21) dem Umform-Spritzgießwerkzeug (3) entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem zusammen mit der Metallplatte (2) weitere Funktionskomponenten in dem Umform-Spritzgießwerkzeug (3) positioniert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem im Zuge des Spritzgießens Bereiche des Profilkörpers (6) durch den hydrostatischen Systemdruck weiter verformt werden.

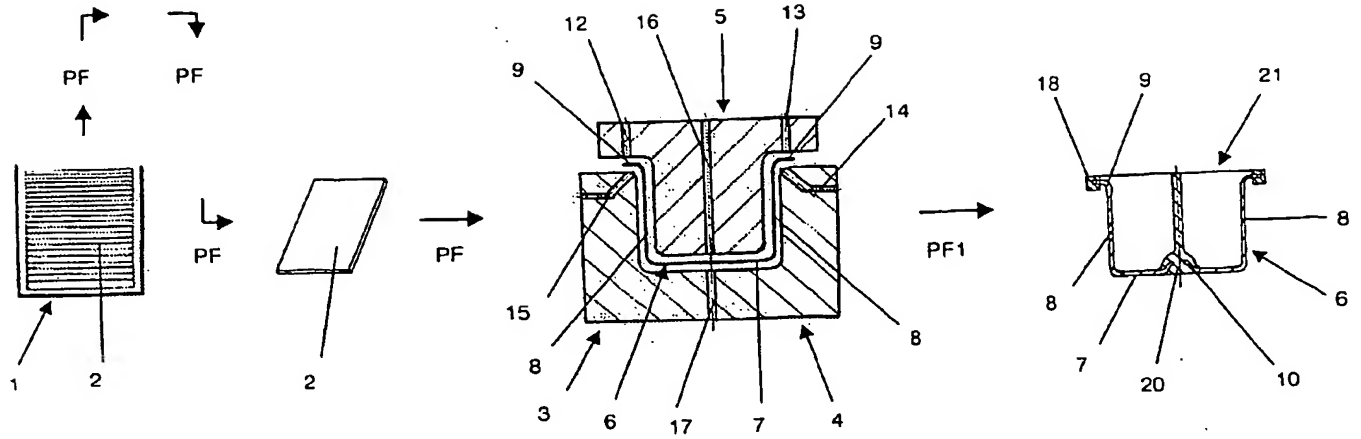
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Bezugszeichenaufstellung

1 – Lager f. 2

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



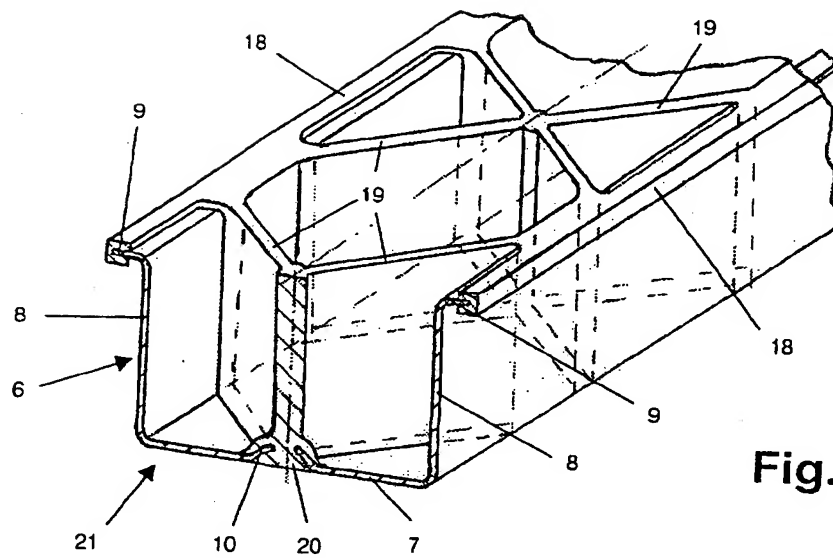


Fig. 2

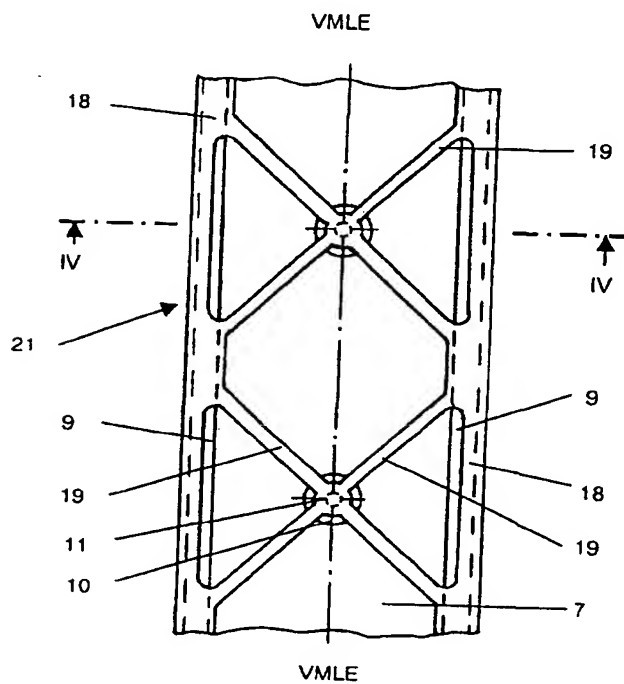


Fig. 3

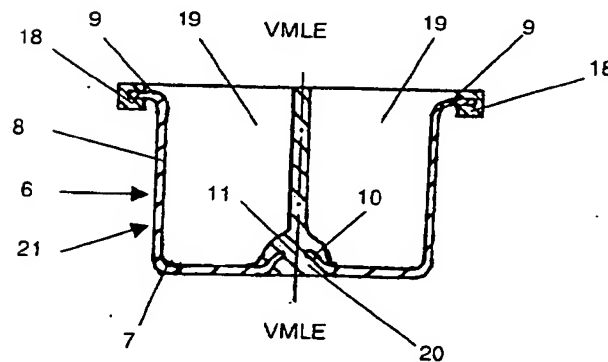


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)